

JC835 U.S. PTO
10/023832



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年12月22日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-391341

出 願 人
Applicant(s):

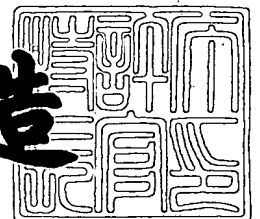
富士写真フイルム株式会社

#3
D.G.
3-6-02

2001年11月26日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3103905

【書類名】 特許願

【整理番号】 FSP-00927

【提出日】 平成12年12月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 5/82

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 西川 正一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 臼杵 一幸

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 宇佐美 由久

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 長尾 信

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079049

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 淳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800120

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録媒体及び情報記録媒体の処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 磁氣的に情報を記録する磁気記録層を備え、

該磁気記録層が、トラッキングのために予めディスク中心に対し同心円状またはスパイラル状に磁化されると共に、磁化方向が異なる磁化領域が半径方向に交互に配列されるように磁化された情報記録媒体。

【請求項 2】 トラッキングのための磁化方向を、ディスク面に対して垂直とした請求項 1 に記載の情報記録媒体。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の情報記録媒体を用い、前記磁気記録層の磁化領域の磁化方向の相違に基づいてトラッキングを行いながら情報の記録及び再生の少なくとも一方の処理を行う情報記録媒体の処理方法。

【請求項 4】 前記磁化領域に直線偏光を照射して、前記磁化方向の相違に応じた反射光の偏光面の回転方向を検出し、検出した反射光の偏光面の回転方向に基づいてトラッキングを行う請求項 3 に記載の情報記録媒体の処理方法。

【請求項 5】 前記磁化領域に情報を記録する請求項 3 または 4 に記載の情報記録媒体の処理方法。

【請求項 6】 前記磁化領域に光変調方式または磁界変調方式により情報を記録する請求項 3 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の情報記録媒体の処理方法。

【請求項 7】 前記磁化領域に直線偏光を照射して、前記磁化方向の相違に応じた反射光の偏光面の回転方向を検出し、検出した反射光の偏光面の回転方向に基づいて、前記磁化領域に記録された情報を再生する請求項 3 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の情報記録媒体の処理方法。

【請求項 8】 前記磁化領域の磁気から電磁誘導により電流を発生させ、前記磁化方向の相違に応じた電流の方向を検出し、検出した電流の方向に基づいて、前記磁化領域に記録された情報を再生する請求項 3 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の情報記録媒体の処理方法。

【請求項 9】 前記磁化領域の磁気により電気抵抗を変化させ、電気抵抗の変化を検出し、検出した電気抵抗の変化に基づいて、前記磁化領域に記録された情

報を再生する請求項 3 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の情報記録媒体の処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報記録媒体及び情報記録媒体の処理方法に係り、特に、トラッキング用サーボ情報を磁氣的にプリフォーマット記録した情報記録媒体、及びこの情報記録媒体を用いてサーボ情報を読み取りトラッキングを行いながら情報の記録及び再生の少なくとも一方の処理を行う情報記録媒体の処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

パーソナル・コンピュータで取り扱う情報量の飛躍的な増加に伴い、大容量かつ安価であり、アクセス時間の短い情報記録媒体が続々と開発されている。このような大容量の情報記録媒体としては、例えば、ハードディスク等の内蔵型の磁気記録媒体、アイオメガ社が開発したZIP等のリムーバブルな磁気記録媒体を挙げることができる。これらハードディスクやZIPでは、トラック幅を狭めトラック密度を大きくすることにより、大容量化を実現しており、狭いトラックを磁気ヘッドが正確に走査し、良好なS/Nで記録信号を再生するためには、磁気ヘッドとトラックとの相対的なずれを検出して、磁気ヘッドの位置を補正するトラッキング・サーボ技術が重要な役割を果たしている。

【0003】

ハードディスクやZIPでは、トラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等が、磁気記録媒体の製造時に予め高い位置精度で記録（プリフォーマット記録）されている。これらの信号が記録された領域（サーボ領域）は、ディスク面に対し離散的に配置されており、磁気ヘッドはこれらの信号を再生することにより、ヘッドの位置を確認、修正しながらトラック上を正確に走査している。

【0004】

一方、次世代の高密度記録方式としては、エバネッセント光を利用した記録方式（近接場光記録方式、ニアフィールド記録方式ともいう）が有力視されている

。この記録方式では、100ギガビット/インチ²以上の高密度化が可能になると期待されている。

【0005】

エバネッセント光は、波長以下の微小開口で光が散乱、回折したときに発生し、微小開口の近傍（微小開口の出射端からその光の波長以下の領域内）に局在する非伝搬光である。また、固体浸漬レンズ（SIL: Solid Immersion Lens）に光を集光することによっても、エバネッセント光を発生させることができる。このエバネッセント光を用いて光記録を行うことにより、通常の光記録による記録マークよりも小さい記録マークを形成することができ、これにより情報の面記録密度を大幅に増加させることができる。

【0006】

その一方、エバネッセント光は、記録ヘッドとなる微小開口やSILの出射端から光の波長以下の領域内にしか存在しないため、検出器（ヘッド）を記録媒体の極近傍（具体的には、数10nm以内の領域）に配置して、記録及び再生を行わなければならない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、更なる高密度化に伴いトラック幅は狭くなる一方であり、従来のサーボ方式では、磁気ヘッドはトラック上を正確に走査すること（サーボ・フォローイング）ができない、という問題が生じる。特に20ギガビット/インチ²以上の記録密度では、サーボ・フォローイングに問題を生じる可能性が高い。また、ディスク面積に対するサーボ領域の面積の割合を高めることにより、サーボ・フォローイングを確実に行おうとすれば、記録領域の減少を招き、記録容量を高く維持することが困難になる。

【0008】

また、光ディスクでは、ディスク内に同心円状またはスパイラル状に設けられたランド/グルーブ構造のトラッキング・ガイドを利用してトラッキングを行うサーボ方式を採用しているが、この方式ではディスク表面に大きな凸凹が存在することになる。このため、検出器を記録媒体の極近傍に配置する必要がある次世

代の高密度記録方式では、安定したヘッド走行状態を実現することが難しい。

【0009】

本発明は、上記従来技術の問題点に鑑みなされたものであり、本発明の目的は、正確にトラッキング・サーボを行うことができる情報記録媒体を提供することにある。また、本発明の他の目的は、正確にトラッキング・サーボを行いながら情報の記録及び再生の少なくとも一方の処理を行うことにより、良好なS/Nで信号の記録及び再生を行うことができる情報記録媒体の処理方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の情報記録媒体は、磁氣的に情報を記録する磁気記録層を備え、該磁気記録層が、トラッキングのために予めディスク中心に対し同心円状またはスパイラル状に磁化されると共に、磁化方向が異なる磁化領域が半径方向に交互に配列されるように磁化されたことを特徴とする。

【0011】

請求項1に記載の情報記録媒体は、磁氣的に情報を記録する磁気記録層を備えている。この磁気記録層がトラッキングのために予め磁化方向が異なる磁化領域が半径方向に交互に配列されるように磁化されているので、磁化領域の磁化方向の相違に基づいてトラッキングを行うことができる。また、磁気記録層がトラッキングのために予めディスク中心に対し同心円状またはスパイラル状に磁化されているので、トラッキングを連続的に行うことができ、正確なトラッキング・サーボを行うことができる。更に、磁化領域の磁化方向の相違に基づいてトラッキングを行うことができるので、媒体表面に凸凹を形成する必要がなく、検出器を記録媒体の極近傍に配置する場合にも、安定したヘッド走行状態を実現することができる。

【0012】

請求項2に記載の情報記録媒体は、請求項1の発明において、トラッキングのための磁化方向を、ディスク面に対して垂直としたことを特徴とする。磁化方向

をディスク面に対して垂直としたことにより、半径方向に交互に配列された磁化方向が異なる磁化領域が、相互にその磁力を弱め合うことがなくなり、各磁化領域の磁力が安定化する。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 に記載の情報記録媒体の処理方法は、請求項 1 または 2 に記載の情報記録媒体を用い、前記磁気記録層の磁化領域の磁化方向の相違に基づいてトラッキングを行いながら情報の記録及び再生の少なくとも一方の処理を行うことを特徴とする。請求項 1 及び 2 に記載の情報記録媒体は、その磁気記録層が、トラッキングのために予めディスク中心に対し同心円状またはスパイラル状に磁化されると共に、磁化方向が異なる磁化領域が半径方向に交互に配列されるように磁化されている。従って、この情報記録媒体を用いて情報の記録及び再生の少なくとも一方の処理を行う際には、磁化領域の磁化方向の相違に基づいて正確にトラッキング・サーボを行いながら情報の記録及び再生の少なくとも一方の処理を行うことができ、良好な S/N で信号の記録及び再生を行うことができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 4 に記載の情報記録媒体の処理方法は、請求項 3 の発明において、前記磁化領域に直線偏光を照射して、前記磁化方向の相違に応じた反射光の偏光面の回転方向を検出し、検出した反射光の偏光面の回転方向に基づいてトラッキングを行うことを特徴とする。情報の記録及び再生の少なくとも一方の処理を行う際には、磁気カー効果を利用し、磁化領域に直線偏光を照射して、磁化方向の相違に応じた反射光の偏光面の回転方向を検出することができる。そして、検出した反射光の偏光面の回転方向に基づいてトラッキングを行うことができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 5 に記載の情報記録媒体の処理方法は、請求項 3 または 4 の発明において、前記磁化領域に情報を記録することを特徴とする。トラッキングのために予め磁化された磁化領域に情報を記録するので、サーボ領域の面積増加による記録容量低下を防止することができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 に記載の情報記録媒体の処理方法は、請求項 3 ～ 5 のいずれかの発明

において、前記磁化領域に光変調方式または磁界変調方式により情報を記録することを特徴とする。情報記録媒体の磁気記録層に光を照射することにより、光照射部分をキュリー温度付近まで加熱すると共に、磁気ヘッドから磁界を印加することにより、磁氣的に情報の記録を行ない、その方式は光変調方式でもよく、磁界変調方式でもよい。

【 0 0 1 7 】

請求項 7 に記載の情報記録媒体の処理方法は、請求項 3 ～ 6 のいずれかの発明において、前記磁化領域に直線偏光を照射して、前記磁化方向の相違に応じた反射光の偏光面の回転方向を検出し、検出した反射光の偏光面の回転方向に基づいて、前記磁化領域に記録された情報を再生することを特徴とする。磁化領域に情報を記録された情報は、磁気カー効果を利用して再生することができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 8 に記載の情報記録媒体の処理方法は、請求項 3 ～ 6 のいずれかの発明において、前記磁化領域の磁気から電磁誘導により電流を発生させ、前記磁化方向の相違に応じた電流の方向を検出し、検出した電流の方向に基づいて、前記磁化領域に記録された情報を再生することを特徴とする。磁化領域に情報を記録された情報は、電磁誘導を利用して再生することができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 9 に記載の情報記録媒体の処理方法は、請求項 3 ～ 6 のいずれかの発明において、前記磁化領域の磁気により電気抵抗を変化させ、電気抵抗の変化を検出し、検出した電気抵抗の変化に基づいて、前記磁化領域に記録された情報を再生することを特徴とする。磁化領域に情報を記録された情報は、磁気抵抗効果を利用して再生することができる。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

(情報記録媒体)

本発明の情報記録媒体の実施の形態に係る光磁気ディスク 10 は、図 1 (A) に示すように、中心部にセンターホールが形成されたいわゆるフロッピー・ディ

スクであり、プラスチック等で形成されたカートリッジ12内に格納されている。なお、カートリッジ12には、通常、金属性のシャッタ（図示せず）で覆われたアクセス窓（図示せず）を備えており、このアクセス窓を介して光磁気ディスク10への記録や再生が行われる。

【0021】

光磁気ディスク10は、図1（C）に示すように、ディスク状の支持体14上に、磁氣的に情報を記録する磁気記録層16、磁気記録層16を劣化や摩耗から保護する保護層18、及び潤滑剤の付与により走行耐久性および耐食性を改善する潤滑層20が、この順に積層されて構成されている。磁気記録層16は、ディスク面に対して垂直方向に磁化（プリフォーマット磁化）されおり、ディスク支持体14と反対側の表面を記録面とした場合、支持体側がS極で記録面側がN極になる方向に磁化された磁化領域16Aと、支持体側がN極で記録面側がS極になる方向に磁化された磁化領域16Bと、で構成されている。これら磁化領域16A及び磁化領域16Bは、ディスク半径方向に交互に配列されている。また、図1（B）に、図1（A）の領域Aにおける磁気記録層16の記録面の磁化状態を示すが、図1（B）に示すように、磁化領域16A及び磁化領域16Bの各々は、ディスク中心に対し同心円状またはスパイラル状に形成され、各々がトラックを構成している。即ち、磁化領域16A及び磁化領域16Bは、その磁化方向の相違により、トラッキング・ガイドとして使用されると共に、記録領域として使用される。この光磁気ディスク10においては、磁気記録層16の側からレーザ光が照射され、情報の記録及び再生が行われる。

【0022】

また、図7に示すように、磁化領域16A及び磁化領域16Bは、一定周波数で蛇行する（ウォブルを施す）ように形成してもよい。このウォブルの蛇行周波数を検出して、線速度を制御する制御信号として使用することができる。例えば、内周から外周まで同じ周期のウォブルを入れることにより、半径位置に拘らず線速度が一定になるように制御することができる。内周から外周にかけて周期を長くするようにウォブルを入れることにより、角速度が一定になるように制御することができる。

【0023】

支持体14は、ヘッドとの接触時の衝撃を回避するために、可とう性を備えた樹脂フィルムで構成されている。このような樹脂フィルムとしては、芳香族ポリイミド、芳香族ポリアミド、芳香族ポリアミドイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルフォン、ポリエーテルイミド、ポリサルフォン、ポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、トリアセテートセルロース、フッ素樹脂等からなる樹脂フィルムが挙げられる。

【0024】

支持体14の厚みは、 $10\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ 、好ましくは $20\mu\text{m}$ ～ $150\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $30\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ である。支持体14の厚みが薄すぎると、高速回転時の安定性が低下し、面ぶれが増加する。一方、支持体14の厚みが厚すぎると、回転時の剛性が高くなり、接触時の衝撃を回避することが困難になり、記録ヘッドの跳躍を招く。

【0025】

支持体14の表面は、磁気ヘッドによる記録を行うために、可能な限り平滑であることが好ましい。具体的には、ハードディスク基板作製時に行われるパーニッシュ処理を行った場合や、後述する下塗り層を使用する場合では、光学式の表面粗さ計で測定した表面粗さが平均中心線粗さ R_a で 5nm 以内、好ましくは 2nm 以内、触針式粗さ計で測定した突起高さが $1\mu\text{m}$ 以内、好ましくは $0.1\mu\text{m}$ 以内である。

【0026】

磁気記録層16には、光磁気記録媒体で一般的に使用される各種金属合金等の磁気記録材料を使用することができる。磁気記録材料は、垂直磁気異方性を有し、光磁気特性に優れ、キュリー点が 200°C 前後のものが好ましく、このような磁気記録材料としては、希土類遷移金属非晶質材料が挙げられ、具体的には TbFeCo 、 NdFeCo 、 GdFeCo 、 DyFeCo など好ましい。またこれらの合金に耐食性を改善するため Cr を添加したものがさらに好ましい。磁気記録層16は、例えばスパッタリング法により作製することができ、磁気記録層1

6の層厚としては、10nm～50nmが好ましい。

【0027】

保護層18には、シリカ、アルミナ、テタニア、ジルコニア、酸化コバルト、酸化ニッケルなどの酸化物、窒化チタン、窒化ケイ素、窒化ホウ素などの窒化物、炭化ケイ素、炭化クロム、炭化ホウ素等の炭化物、グラファイト、無定型カーボンなどの炭素等の材料を使用することができる。保護層18の摺動耐久性を高めるためには、ヘッド材質と同等またはそれ以上の硬度を有する硬質膜であり、摺動中に焼き付きを生じ難くその効果が安定して持続し、且つピンホールが少ないものが好ましく、このような保護膜としては、CVD法で作製されるDLC（ダイヤモンドライクカーボン）と呼ばれる硬質炭素膜が挙げられる。

【0028】

潤滑層20には、公知の炭化水素系潤滑剤、フッ素系潤滑剤、極圧添加剤等の潤滑剤が付与されている。また、耐食性をさらに高めるために防錆剤を併用することができる。潤滑剤は単独もしくは複数を併用して使用することができ、潤滑剤を有機溶剤に溶解した溶液を、スピンコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法、ディップコート法等で保護層18表面に塗布するか、真空蒸着法により保護層18表面に付着させればよい。潤滑剤の塗布量としては、1～30mg/m²が好ましく、2～20mg/m²が特に好ましい。

【0029】

なお、ディスク支持体14の表面には、表面平滑化のための下塗り層が形成されていてもよく、ディスク支持体14と磁気記録層16との間には、摩擦力低減のための微小突起形成層、反射層等が形成されていてもよい。また、磁気記録層16上には、超解像により記録マークを小型化するための超解像層が形成されていてもよく、磁気記録層16の両側には、記録膜の劣化を防止するための誘電体保護層等が磁気記録層16に隣接して形成されていてもよい。

【0030】

磁気記録層16をプリフォーマットする方法は、特に限定されない。例えば、磁気ヘッドにより磁化領域を書き込んでもよく、磁気転写により磁化領域を形成してもよい。微細なパターンの磁化領域を短時間で形成するためには、磁気転写

により磁化領域を形成するのが特に好ましい。

【0031】

磁気転写は、図2（A）～（C）に示すように、磁性層28が形成されたマスター担体24から、磁化される前の磁気記録層16を備えたスレーブ媒体22に、磁気を転写して所定パターンの磁化領域を形成する方法である。マスター担体24は、シリコン、アルミニウム等の非磁性材料で構成された基板26上に、転写パターンに応じた形成された磁束密度が大きなCo、Feなどの強磁性体からなる凸状の磁性層28を形成したものであり、基板26と磁性層28との間には、必要に応じてCr、Ti等の非磁性金属材料で構成された導電性層を設けることができる。マスター担体24は、フォトファブ리케이션や、光ディスクの基板形成に使用するスタンプを用いて作製することができる。例えば、スタンプにより所定パターンが形成されたニッケル基板に磁性層を形成してマスター担体24を得ることができる。以下、磁気転写により磁化領域を形成する方法を具体的に説明する。

【0032】

まず、図2（A）に示すように、支持体14上に、磁化される前の磁気記録層16、保護層（図示せず）、及び潤滑層（図示せず）を積層したスレーブ媒体22に、矢印A方向の直流磁界を印加して、スレーブ媒体22の磁気記録層16を矢印A方向に励磁する（初期磁化）。なお、磁気記録層16は、初期磁化されて全体が磁化領域16Aとなる。

【0033】

次に、図2（B）に示すように、マスター担体24を、初期磁化されたスレーブ媒体22に密着させて、転写磁界として矢印B方向の直流磁界または交流バイアス磁界等を印加し、磁性層28を矢印B方向に励磁する。これにより、図2（C）に示すように、スレーブ媒体22と磁性層28とが接触している部分から、磁気記録層16の対応する部分に矢印B方向の磁界が印加されて、その部分の磁化方向が反転し、磁化領域16A中に磁化領域16Bが形成される。これによりスレーブ媒体22の精密なプリフォーマットが行われる。

【0034】

(トラッキング・サーボ)

次に、上記の光磁気ディスクにおけるトラッキング・サーボの方法について説明する。図3 (A) に示すように、支持体側がS極で記録面側がN極になる方向に磁化された磁化領域16Aに直線偏光を照射すると、磁気カー効果により、その反射光の偏光面は入射光の偏光面から所定角度 θ (例えば右回り) だけ回転する。一方、図3 (B) に示すように、支持体側がN極で記録面側がS極になる方向に磁化された磁化領域16Bに同じ直線偏光を照射すると、磁気カー効果により、その反射光の偏光面は入射光の偏光面から所定角度 $-\theta$ (例えば左回り) だけ回転する。

【0035】

従って、磁化領域に照射された光ビームは、光磁気ディスク10で反射されるが、偏光板等を通してこの反射光から偏光面が所定角度だけ回転した反射光を検出し、この反射光の強度により、ヘッドとトラックの相対的なずれを検出して、トラッキング・サーボを行うことができる。即ち、同心円状またはスパイラル状に設けられた磁化領域16A及び磁化領域16Bは、トラッキング・ガイドとしての役割を果たす。なお、トラッキング・エラー検出方式としては、2分割フォトディテクタを用いてトラッキング誤差信号を得るプッシュプル法、3ビーム法等、光ディスクにおいて使用されるトラッキング・エラー検出方式を使用することができる。

【0036】

(情報の記録及び再生)

次に、以上説明した光磁気ディスクへの情報の記録と、記録された情報の再生と、について説明する。図5に、上記の光磁気ディスクへの情報の記録、及び記録した情報の再生に使用することができる記録再生装置の概略構成を示し、図6に、記録再生装置の記録再生ヘッド部の概略構成を示す。

【0037】

この記録再生装置は、図5及び図6に示すように、スイングアーム34の先端に取り付けられ、光磁気ディスク10の回転に伴い浮上する浮上型スライダ32を備えている。この浮上型スライダ32は、サスペンション38の先端部に固定

された薄型の板バネであるジンバル52の下面に取り付けられ、サスペンション38は、スイングアーム34に支持されている。また、浮上型スライダ32は、その浮上面（ABS: Air Bearing Surface）40が光磁気ディスク10の記録面に対向するように、光磁気ディスク10の記録面上方に配置され、矢印C方向に沿ったスイングアーム34の回動により、光磁気ディスク10の半径方向に移動可能とされている。

【0038】

この記録再生装置の記録再生ヘッド部は、図6に示すように、光磁気ディスク10の回転に伴い浮上する浮上型スライダ32を備えており、その浮上面40には、正圧または負圧を付与するためのレールパターン42が設けられている。浮上型スライダ32の浮上面40には、光の波長よりも小さな径の微小開口46が設けられている。この微小開口46に外部から光を導くために、サスペンション38と平行に光ファイバ44が設けられている。光ファイバ44の出射端は、浮上型スライダ32内部に配置され、光ファイバ44の出射端の下方には、微小開口46に光を集光するための集光レンズ47が配置されている。また、浮上面40には、励磁コイルを備えた磁気ヘッド50が設けられている。この磁気ヘッド50は、情報記録時に印加する磁界を制御する記録磁界制御回路36に接続されている。この装置では、光ファイバ44により導かれた光を、集光レンズ47で微小開口46に集光し、微小開口46から出射させることにより、微小開口46の近傍にエバネッセント光54を発生させることができる。

【0039】

光磁気ディスク10を回転させると共に、この光磁気ディスク10に対して浮上型スライダ32を押し当てると、光磁気ディスク10と浮上型スライダ32とは非常に弱い力で安定に接触摺動する。ヘッドの安定走行のために、ディスクの回転数は1000rpm~10000rpmが好ましく、2000rpm~7500rpmがより好ましい。また、ディスクの面振れは小さい方が好ましく、約50 μ m程度以下とすることがより好ましい。

【0040】

情報記録時には、この安定に接触摺動している状態で、磁気記録層16にエバ

ネッセント光を照射することにより、光照射部分をキュリー温度付近まで加熱して、加熱部分の抗磁力を十分低下させ、比較的小さな磁界強度でも磁化反転し易くする。そして、記録磁界制御回路36から磁気ヘッド50に制御信号を供給し、情報に対応する磁界を、磁気記録層16の磁化を反転し易くなった領域に印加することにより、磁氣的に情報の記録を行なう（磁界変調方式）。磁界変調方式により情報の記録を行った場合には、図7に示すように、磁化領域16A及び磁化領域16Bの各々沿って、磁気ヘッドの記録マーク56と略同じ大きさの記録信号58が連続して記録される。

【0041】

情報再生時には、トラッキング・サーボの場合と同様に、記録信号が記録された磁化領域に直線偏光であるエバネッセント光を照射し、磁気カー効果を利用して、磁化方向の相違に応じた反射光の偏光面の回転方向を検出することにより、磁氣的に記録された記録信号を読み出すことができる。また、情報の再生は、磁界の強さに応じて電気抵抗が変化する磁気抵抗効果を利用した、MR (M a g n e t o R e s i s t i v e) ヘッド、GMR (G i a n t M a g n e t o R e s i s t i v e) ヘッド、TMR (T u n n e l M a g n e t o R e s i s t i v e) ヘッド等の磁気ヘッドを用いて行ってもよい。中でも、高感度なGMRヘッド及びTMRヘッドが特に好ましい。

【0042】

以上説明した通り、本実施の形態の光磁気ディスクでは、

(1) 磁気記録層がトラッキングのために予め磁化方向が異なる磁化領域が半径方向に交互に配列されるように磁化されているので、磁化領域の磁化方向の相違に基づいて、トラッキングを行うことができる。この通り、磁化領域の磁化方向の相違に基づいてトラッキングを行うことができるので、媒体表面に凸凹を形成する必要がなく、検出器を記録媒体の極近傍に配置する場合にも、安定したヘッド走行状態を実現することができる。

(2) 磁気記録層がトラッキングのために予めディスク中心に対し同心円状またはスパイラル状に磁化されているので、トラッキングを連続的に行うことができ、正確なトラッキング・サーボを行うことができ、良好なS/Nで信号の記録及

び再生を行うことができる。また、トラッキングのために予め磁化された磁化領域に情報を記録するので、サーボ領域の面積増加による記録容量低下を防止することができる。特に、磁化方向をディスク面に対して垂直としたことにより、半径方向に交互に配列された磁化方向が異なる磁化領域が、相互にその磁力を弱め合うことがなくなり、各磁化領域の磁力が安定化する。

(3) 磁化領域の磁化方向の相違に基づいてトラッキングを行うことができるので、媒体表面に凸凹を形成する必要がなく、エバネッセント光を利用した次世代の高密度記録方式等のように検出器を記録媒体の極近傍に配置する場合にも、安定したヘッド走行状態を実現することができる。また、光磁気ディスクは可とう性を備えた樹脂フィルム等の支持体を基材としているため磁気ヘッドとの接触時の衝撃が回避され、光磁気ディスクと磁気ヘッドとは非常に弱い力で安定に接触摺動する。更に、可とう性を備えた樹脂フィルム等を基材として用いる場合には、光磁気ディスクを安価に製造することができる。

(4) 磁化領域をいわゆる磁気転写により形成するので、磁界を印加した時点で大量のサーボ情報を一括して複写することが可能である。このため極めて短時間で磁化領域を磁化することができる。また、静的に磁化することができるので、正確なプリフォーマット記録が可能である。

【 0 0 4 3 】

上記の実施の形態では、薄膜の光磁気ディスクをカートリッジ内に格納して、可換媒体として使用する例について説明したが、本発明の情報記録媒体は、ハードディスクにも適用することができる。ハードディスクに適用する場合には、アルミニウム基板、ガラス基板、ポリカーボネート基板、カーボン基板等、比較的硬度の高い支持体を使用され、支持体の厚みは0.2mm～1.2mmが好ましく、0.3mm～0.9mmより好ましい。

【 0 0 4 4 】

上記の実施の形態では、磁気記録層の側からレーザ光を照射して情報の記録及び再生を行う例について説明したが、基板側からレーザ光を照射して情報の記録及び再生を行う構成とすることもできる。この場合、支持体には、記録及び再生に使用する所定波長のレーザ光に対し透過率が高い材料を使用する。

【 0 0 4 5 】

また、上記の実施の形態では、支持体の片面に磁気記録層を設ける例について説明したが、支持体の両面に磁気記録層を設けてもよい。また、片面に磁気記録層を設けた支持体同士を支持体側を内側にして貼り合わせて、ディスクの両面に磁気記録層を設けてもよい。

【 0 0 4 6 】

上記の実施の形態では、エバネッセント光を用いて記録や再生を行う例について説明したが、光情報記録装置で一般的に使用される他のレーザ光源を用いて記録や再生を行うこともできる。他のレーザ光源としては、例えば400～780 nmの範囲の発振波長を有する半導体レーザが使用できる。記録密度を高めるために、青紫色半導体レーザ、赤外半導体レーザと波長変換素子（SHG）とから構成される青紫色SHGレーザ等を用いることが好ましく、波長405 nm前後の青紫色半導体レーザが特に好ましい。

【 0 0 4 7 】

また、微小開口によりエバネッセント光を発生させる装置を使用する例について説明したが、SILに光を集光してエバネッセント光を発生させる装置を用いて記録や再生を行うこともできる。この装置では、図8に示すように、浮上型スライダ32内部には、その出射面が浮上型スライダ32の浮上面40に露出するようにSIL60が埋め込まれている。SIL60の上方には、浮上型スライダ32外部からの光を集光する集光レンズ62が、浮上面40に露出したSIL60の出射面で焦点を結ぶように配置されている。集光レンズ62により浮上型スライダ32外部からの光を集光し、SIL60の出射面で焦点を結ばせることにより、焦点近傍にエバネッセント光54が発生する。なお、図6に示す装置と同じ構成部分については同じ符号を付して説明を省略する。

【 0 0 4 8 】

上記の実施の形態では、磁界変調方式により情報の記録を行なう例について説明したが、図4に示すように、磁化領域16A及び磁化領域16Bのいずれか一方に、その磁化方向と反対の磁界を印加し、レーザ光30を照射した部分だけ磁化を反転させて、磁氣的に情報の記録を行なうこともできる（光変調方式）。こ

のときレーザ光の強度分布はガウス分布になっているため、強度が大きいスポットの中心部分に記録信号 3 1 が形成される。このため、レーザ光 3 0 のスポットより小さい記録信号 3 1 が記録信号に応じて記録される。

【 0 0 4 9 】

【発明の効果】

本発明の情報記録媒体は、正確にトラッキング・サーボを行うことができる、という効果を奏する。また、本発明の情報記録媒体の処理方法は、正確にトラッキング・サーボを行いながら情報の記録及び再生の少なくとも一方の処理を行うことにより、良好な S / N で信号の記録及び再生を行うことができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (A) は、本実施の形態に係る光磁気ディスクの概略構成を示す平面図であり、(B) は、(A) の領域 A の磁気記録層表面の磁化状態を示す部分拡大図であり、(C) は、(B) の A - A 線断面図である。

【図 2】 (A) ~ (C) は、磁気転写の工程を示す断面図である。

【図 3】 (A) 及び (B) は、トラッキング信号の読み出し原理を説明する説明図である。

【図 4】 光変調方式により情報の記録を行った場合の記録パターンを示す平面図である。

【図 5】 本実施の形態に係る光磁気ディスクへの情報の記録及び再生に使用することができる記録再生装置の概略構成を示す平面図である。

【図 6】 図 5 に示す記録再生装置の記録再生ヘッド部の概略構成を示す光軸に沿った断面図である。

【図 7】 磁界変調方式により情報の記録を行った場合の記録パターンを示す平面図である。

【図 8】 本実施の形態に係る光磁気ディスクへの情報の記録及び再生に使用する記録再生装置の他の構成例を示す平面図である。

【符号の説明】

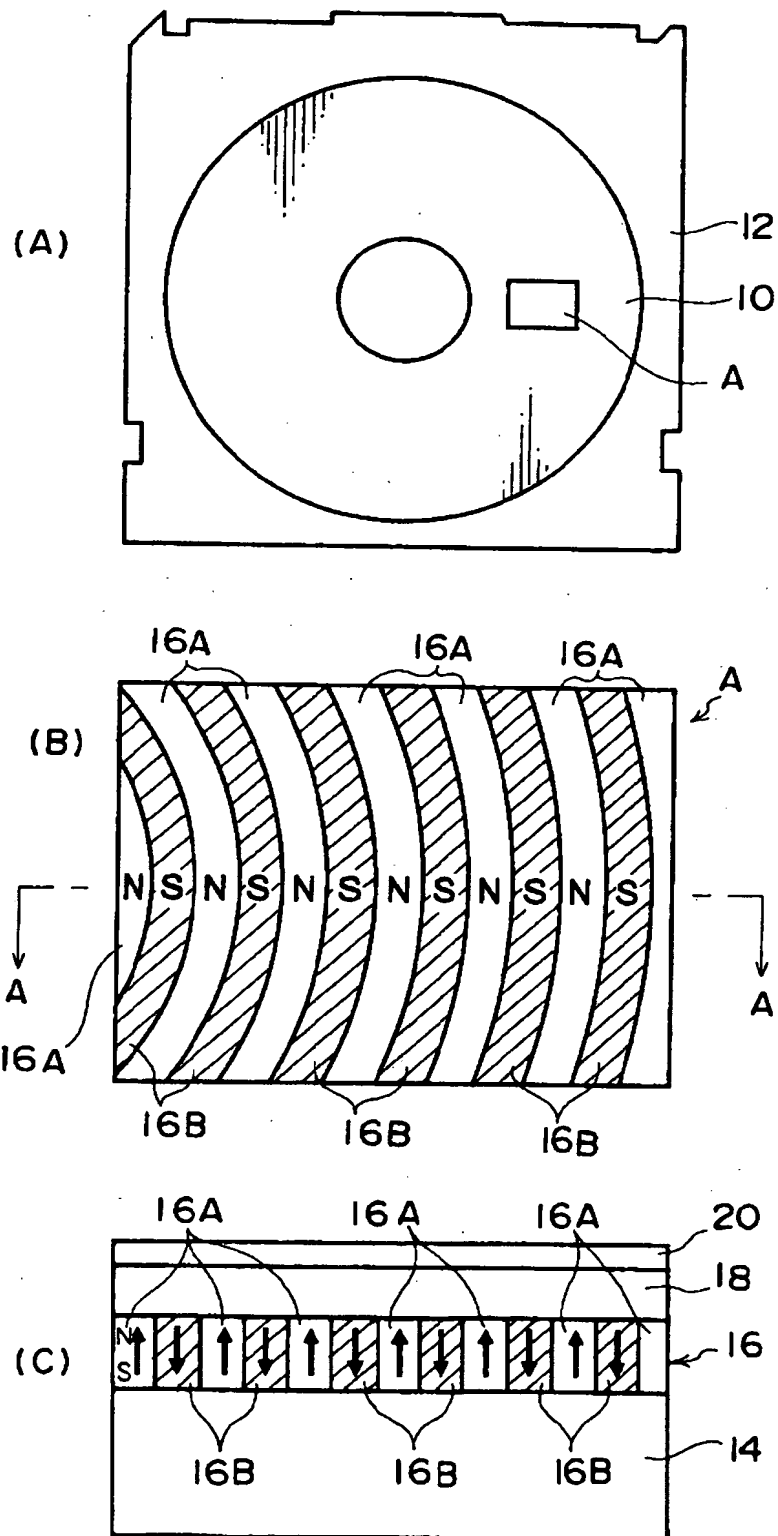
1 0 光磁気ディスク

- 1 2 カートリッジ
- 1 4 支持体
- 1 6 磁気記録層
- 1 8 保護層
- 2 0 潤滑層
- 1 6 A 磁化領域
- 1 6 B 磁化領域
- 1 8 保護層
- 2 0 潤滑層
- 2 2 スレーブ媒体
- 2 4 マスター担体
- 3 2 浮上型スライダ
- 5 0 磁気ヘッド

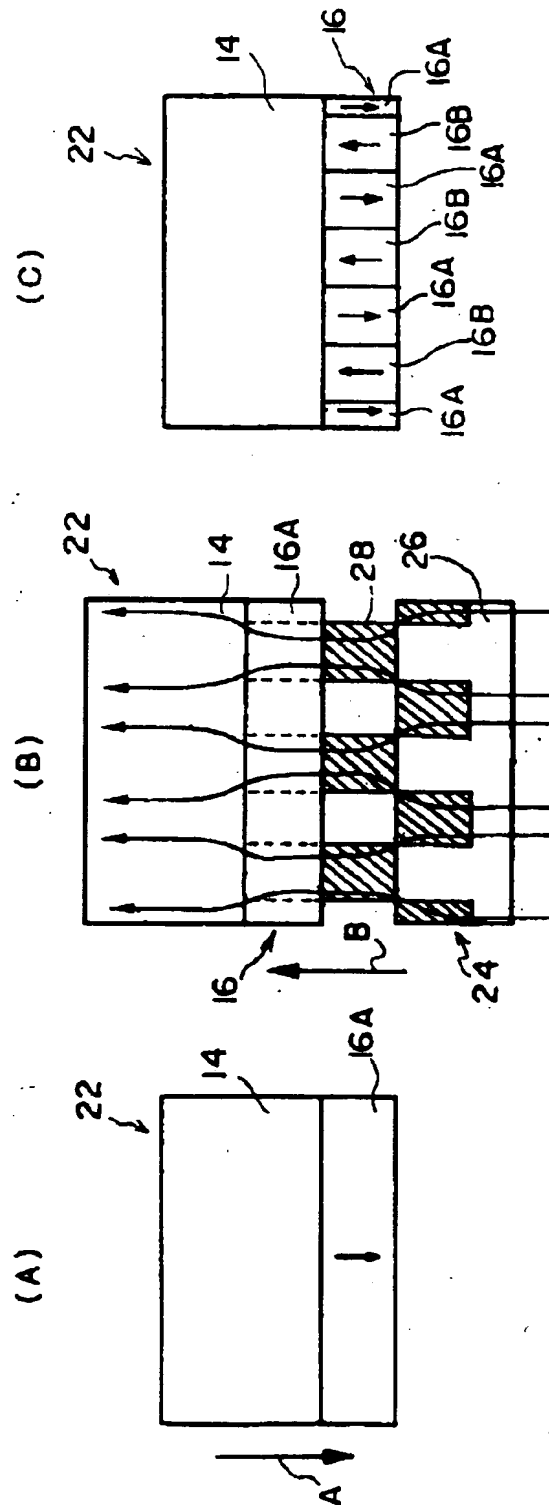
【書類名】

図面

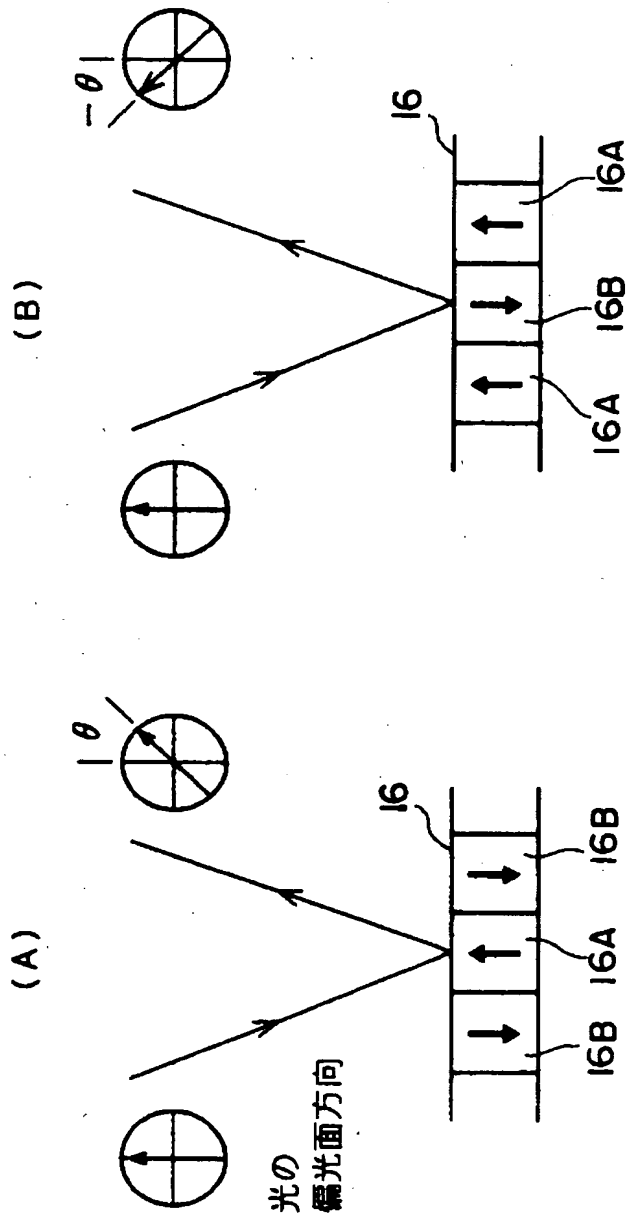
【図 1】



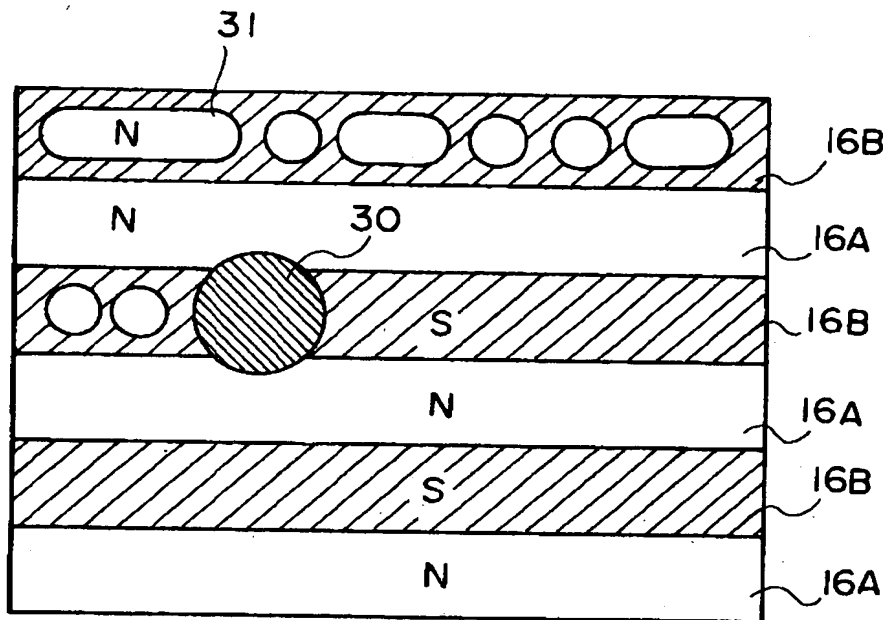
【図 2】



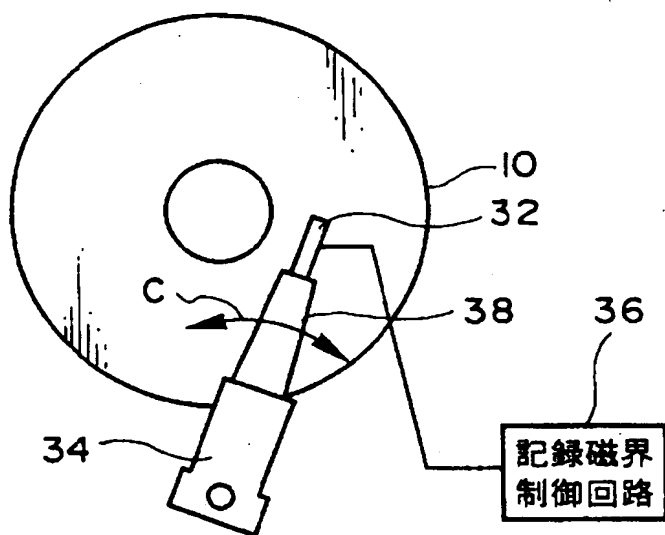
【図 3】



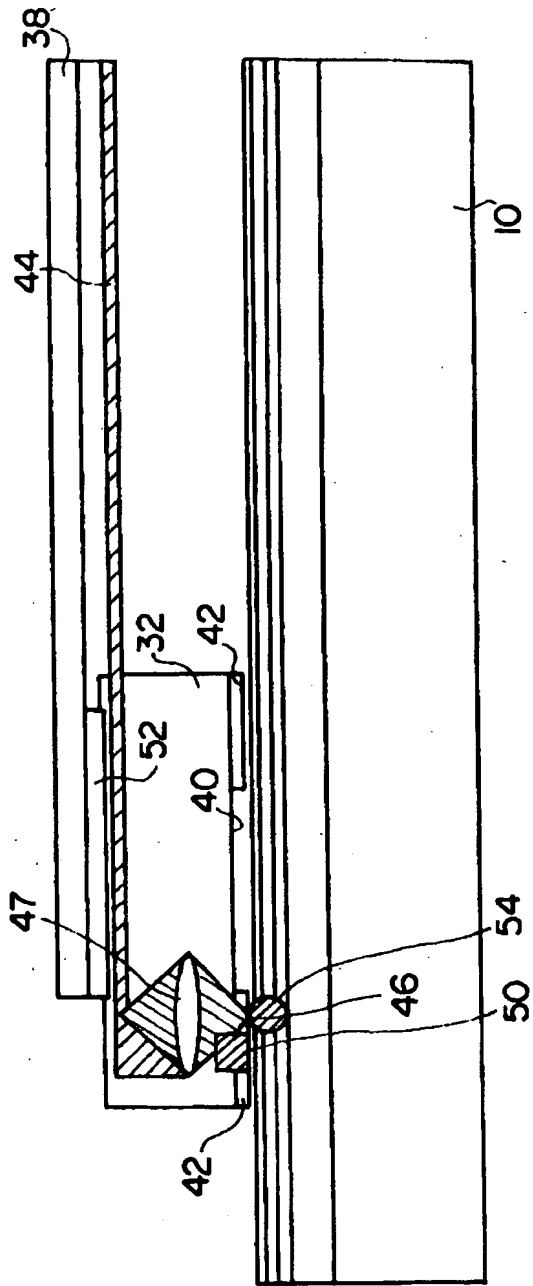
【図 4】



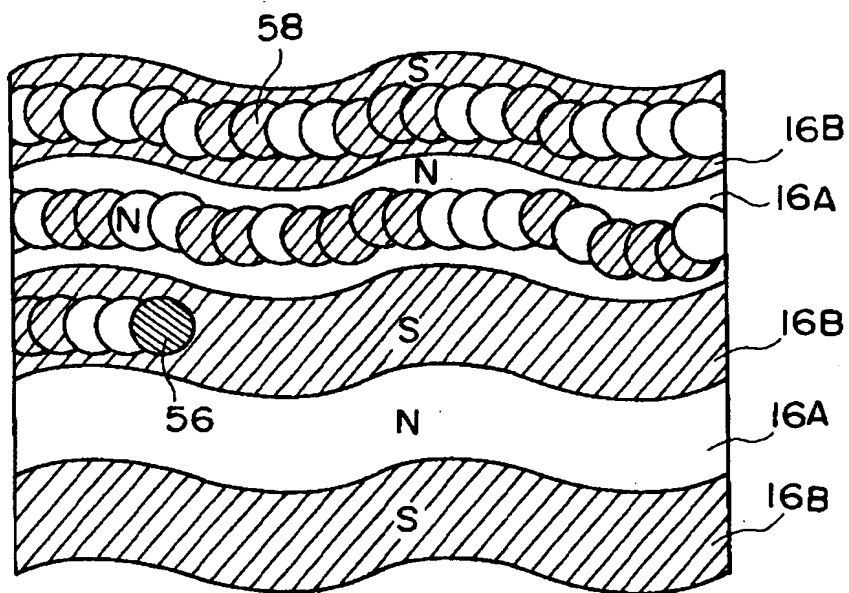
【図 5】



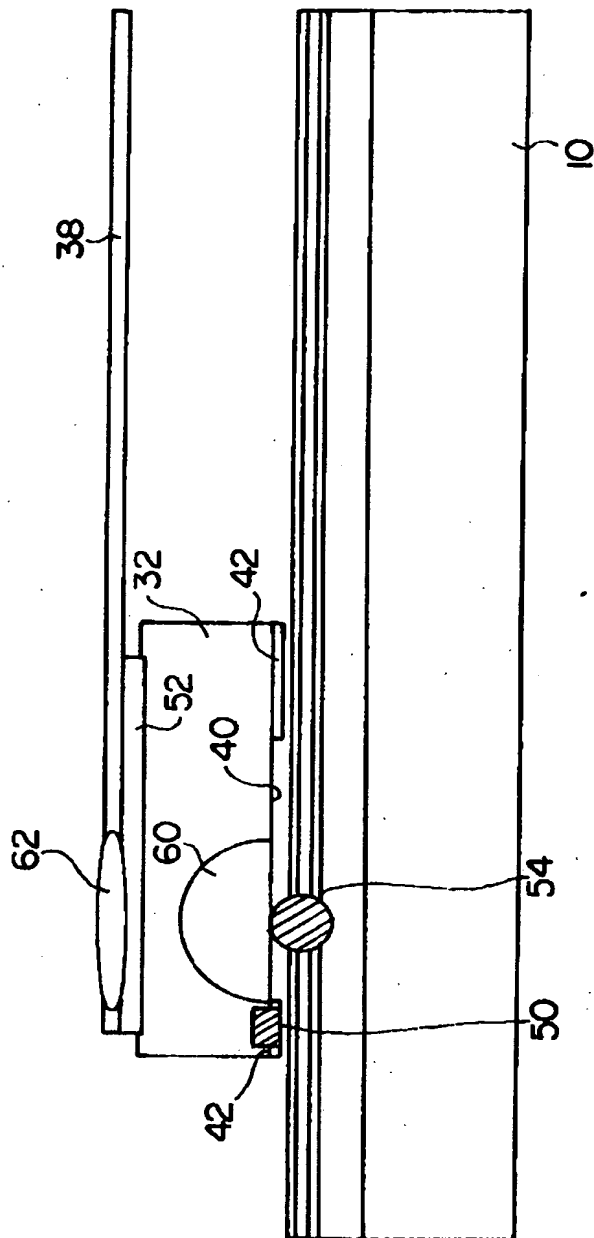
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】正確にトラッキング・サーボを行うことができる情報記録媒体を提供する。また、正確にトラッキング・サーボを行いながら情報の記録及び再生の少なくとも一方の処理を行うことにより、良好なS/Nで信号の記録及び再生を行うことができる情報記録媒体の処理方法を提供する。

【解決手段】光磁気ディスク10は磁氣的に情報を記録する磁気記録層16を備えており、この磁気記録層16が、磁化方向が異なる磁化領域A及び磁化領域Bが半径方向に交互に配列されるように、ディスク中心に対し同心円状またはスパイラル状に予め磁化されているので、トラッキングを連続的に行うことができ、正確なトラッキング・サーボを行うことができる。

【選択図】図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名 富士写真フイルム株式会社